

Information générale

Objectifs	
Responsable(s)	DUMAY JUSTINE
Mention(s) incluant ce parcours	licence Chimie
Lieu d'enseignement	
Langues / mobilité internationale	
Stage / alternance	
Poursuite d'études / débouchés	
Autres renseignements	
Conditions d'obtention de l'année	Voir le document sur Madoc : "Règles particulières de contrôle des connaissances et des aptitudes de l'Université de Nantes - Licence de l'UFR des Sciences et des Techniques"

Programme

1 ^{er} SEMESTRE	Code	ECTS	CM	CI	TD	TP	Distanciel	Total
Groupe d'UE : UEF Chimie/biologie (30 ECTS)								
Fondamentaux de chimie organique	X31CB10	4	16	0	12	0	2.8	30.8
Propriétés physico-chimiques de l'eau et des interfaces	X31CB20	3	9.33	0	10.67	0	2	22
Travaux Pratiques de Chimie Organique	X31C090	2	0	0	0	16	1.6	17.6
Analyses physico-chimiques (RMN, SDM, DRX)	X31C080	4	16	0	16	0	3.2	35.2
Techniques chromatographiques	X31C100	2	0	0	4	16	2	22
Anglais pour la communication scientifique (Chimie)	X31A030	3	0	0	16	0	1.6	17.6
Ouverture Professionnelle - Chimie	X31T030	2	0	0	16	0	1.6	17.6
Biochimie des systèmes cellulaires	X31B050	5	18.67	0	8	15.33	4.2	46.2
Biomolécules et leurs fonctions	X31B040	5	24	0	18	0	4.2	46.2
Groupe d'UE : UEL (0 ECTS)								
Stage libre	X31T200	0	0	0	0	0	0	0
	Total	30					23.20	255.20

2 ^{ème} SEMESTRE	Code	ECTS	CM	CI	TD	TP	Distanciel	Total
Groupe d'UE : UEF Chimie/Biologie (30 ECTS)								
Biotechnologie Enzymatique	X32B070	5	18	0	12	12	4.2	46.2
Plateau technique Biochimie	X32CB10	2	0	0	0	20	2	22
Microbiologie et Biotechnologie	X32CB20	4	10.66	0	0	19.34	3	33
Spectroscopies pour l'étude des composés du vivant	X32CB30	3	8	0	4	8	2	22
Chimie bioorganique	X32CB40	4	16	0	4	10	3	33
Anglais Professionnel Chimie	X32A030	2	0	0	16	0	1.6	17.6
Les grands principes réactionnels	X32CB50	3	10	0	8	0	1.8	19.8
Chimie organique	X32C070	3	9.33	0	10.67	0	2	22
Travaux pratiques de chimie transversale	X32C060	4	0	0	0	40	4	44
Groupe d'UE : UEL (0 ECTS)								
Stage libre	X32T200	0	0	0	0	0	0	0
	Total	30					23.60	259.60

Modalités d'évaluation

Mention Licence 3ème année

Parcours : L3 Chimie : Chimie Biologie

Année universitaire 2021-2022

Responsable(s) : , DUMAY JUSTINE

REGIME ORDINAIRE

					PREMIERE SESSION							DEUXIEME SESSION							TOTAL	
					Contrôle continu			Examen				Contrôle continu			Examen				Coeff.	ECTS
CODE UE	INTITULE	UE non dipl.			écrit	prat.	oral	écrit	prat.	oral	durée	écrit	prat.	oral	écrit	prat.	oral	durée		
Groupe d'UE : UEF Chimie/biologie																				
5	X31CB10	Fondamentaux de chimie organique	N	obligatoire	1.6			2.4				0.8			3.2				4	4
5	X31CB20	Propriétés physico-chimiques de l'eau et des interfaces	N	obligatoire	1.2			1.8				0.6					2.4		3	3
5	X31C090	Travaux Pratiques de Chimie Organique	N	obligatoire		2							1			1			2	2
5	X31C080	Analyses physico-chimiques (RMN, SDM, DRX)	N	obligatoire	4							1			3				4	4
5	X31C100	Techniques chromatographiques	N	obligatoire		2							0.5		1.5				2	2
5	X31A030	Anglais pour la communication scientifique (Chimie)	N	obligatoire	1.5		1.5								3				3	3
5	X31T030	Ouverture Professionnelle - Chimie	N	obligatoire	0.8		1.2					0.8		1.2					2	2
5	X31B050	Biochimie des systèmes cellulaires	N	obligatoire	3.5	0.75	0.75					2	0.75	0.75	1.5				5	5
5	X31B040	Biomolécules et leurs fonctions	N	obligatoire	1.5			3.5				1.5			3.5				5	5
Groupe d'UE : UEL																				
5	X31T200	Stage libre	O	optionnelle															0	0
Groupe d'UE : UEF Chimie/Biologie																				
6	X32B070	Biotechnologie Enzymatique	N	obligatoire		1.5	0.5	3					1.5	0.5	3				5	5
6	X32CB10	Plateau technique Biochimie	N	obligatoire	1.6	0.4							0.4		1.6				2	2
6	X32CB20	Microbiologie et Biotechnologie	N	obligatoire	1.6			2.4				1.6			2.4				4	4
6	X32CB30	Spectroscopies pour l'étude des composés du vivant	N	obligatoire	0.6	0.6		1.8				0.6	0.6		1.8				3	3
6	X32CB40	Chimie bioorganique	N	obligatoire	1	1		2				0.4	0.6		3				4	4
6	X32A030	Anglais Professionnel Chimie	N	obligatoire	1.2		0.8										2		2	2
6	X32CB50	Les grands principes réactionnels	N	obligatoire	1.2			1.8				0.6			2.4				3	3
6	X32C070	Chimie organique	N	obligatoire	1.5			1.5				0.75			2.25				3	3
6	X32C060	Travaux pratiques de chimie transversale	N	obligatoire		4							2			2			4	4
Groupe d'UE : UEL																				
6	X32T200	Stage libre	O	optionnelle															0	0
																		TOTAL	60	60

A la seconde session, les notes de contrôle continu correspondent à un report des notes de CC de la première session.

DISPENSE D'ASSIDUITE

				PREMIERE SESSION								DEUXIEME SESSION								TOTAL	
				Contrôle continu			Examen					Contrôle continu			Examen					Coeff.	ECTS
CODE UE	INTITULE	UE non dipl.		écrit	prat.	oral	écrit	prat.	oral	durée	écrit	prat.	oral	écrit	prat.	oral	durée				
Groupe d'UE : UEF Chimie/biologie																					
5	X31CB10	Fondamentaux de chimie organique	N	obligatoire				4						4				4	4		
5	X31CB20	Propriétés physico-chimiques de l'eau et des interfaces	N	obligatoire				3								3		3	3		
5	X31C090	Travaux Pratiques de Chimie Organique	N	obligatoire		2						1			1			2	2		
5	X31C080	Analyses physico-chimiques (RMN, SDM, DRX)	N	obligatoire				4						4				4	4		
5	X31C100	Techniques chromatographiques	N	obligatoire				2						2				2	2		
5	X31A030	Anglais pour la communication scientifique (Chimie)	N	obligatoire				1.5		1.5				3				3	3		
5	X31T030	Ouverture Professionnelle - Chimie	N	obligatoire	0.8		1.2					0.8		1.2				2	2		
5	X31B050	Biochimie des systèmes cellulaires	N	obligatoire				5						5				5	5		
5	X31B040	Biomolécules et leurs fonctions	N	obligatoire				5						5				5	5		
Groupe d'UE : UEL																					
5	X31T200	Stage libre	O	optionnelle														0	0		
Groupe d'UE : UEF Chimie/Biologie																					
6	X32B070	Biotechnologie Enzymatique	N	obligatoire			1	4						1	4			5	5		
6	X32CB10	Plateau technique Biochimie	N	obligatoire				2						2				2	2		
6	X32CB20	Microbiologie et Biotechnologie	N	obligatoire				4						4				4	4		
6	X32CB30	Spectroscopies pour l'étude des composés du vivant	N	obligatoire				3						3				3	3		
6	X32CB40	Chimie bioorganique	N	obligatoire				4						4				4	4		
6	X32A030	Anglais Professionnel Chimie	N	obligatoire				1		1						2		2	2		
6	X32CB50	Les grands principes réactionnels	N	obligatoire				3						3				3	3		
6	X32C070	Chimie organique	N	obligatoire				3						3				3	3		
6	X32C060	Travaux pratiques de chimie transversale	N	obligatoire		4							2		2			4	4		
Groupe d'UE : UEL																					
6	X32T200	Stage libre	O	optionnelle														0	0		
																	TOTAL	60	60		

A la seconde session, les notes de contrôle continu correspondent à un report des notes de CC de la première session.

Description des UE

X31CB10	Fondamentaux de chimie organique
Lieu d'enseignement	UFR
Niveau	Licence
Semestre	5
Responsable de l'UE	ZAMMATTIO FRANCOISE
Volume horaire total	TOTAL : 30.8h Répartition : CM : 16h TD : 12h CI : 0h TP : 0h EAD : 2.8h
Place de l'enseignement	
UE pré-requise(s)	UE Chimie : Atome, liaison et molécule (S1) UE Chimie Organique et Inorganique (S2) UE Chimie Organique S3 ; UE Chimie pour le vivant S4
Parcours d'études comprenant l'UE	L3 Chimie : Chimie Biologie
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Fondamentaux de chimie organique 100%
Obtention de l'UE	Contrôle continu écrit à hauteur de 40% et examen écrit 60% pour la session 1 Pour la session 2 : 80% examen et 20% contrôlé continu (note de la première session)
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p><i>A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ° d'identifier l'hybridation des atomes de : carbone, oxygène, azote dans les liaisons chimiques et l'état d'hybridation dans les espèces chargées. ° de déterminer les énergies de liaisons ° d'identifier la force des acides et des bases de Bronsted (notion de pKa) et de Lewis. ° d'identifier les différents types d'effets électroniques inductifs liés à la polarisation des liaisons et les effets mésomères dus à la délocalisation des électrons. ° d'identifier et de nommer les différentes fonctions présentes sur les composés chimiques et les biomolécules . ° de dessiner en représentation de Haworth, Fischer, cavalière les différentes classes de composés suivants : glucides, acides aminés et systèmes cycliques. ° de déterminer le degré d'oxydation des atomes de carbone, azote et soufre dans une molécule. ° de choisir avec pertinence les réactifs d'oxydation et/ou de réduction en fonction de la molécule étudiée.

Contenu	<p>Chapitre 1 : La liaison chimique I-La liaison chimique (covalente et iono covalente) : - modèles empiriques (Lewis, VSEPR), théorie de l'hybridation des orbitales atomiques. II-Interactions faibles : -forces de Van der Waals, liaisons hydrogène, interaction hydrophobe, interaction pi-pi -liaisons de coordination.</p> <p>Chapitre 2 : Les effets électroniques I-Electronégativité II-Polarisation de la liaison III-Polarisation permanente le long d'une chaîne IV-Polarisation induite : polarisabilité de la liaison V-Délocalisation électronique : (conjugaison)-Mésomérie (résonnance)</p> <p>Chapitre 3 : les principales fonctions utilisées en chimie organique et présentes dans les biomolécules -Nomenclature des fonctions contenant des atomes d'azote, d'oxygène, de soufre et de phosphore. -Importance des groupes fonctionnels dans les processus biologiques (polarisation des groupes fonctionnels et interactions (ioniques, Van der Waals etc) avec le site actif d'enzyme. - Rappels sur les grandes classes de biomolécules, nomenclature (lipides, glucides, acides aminés, peptides). -conformation des systèmes cycliques (cyclohexanes, sucres). Dans le cas des sucres : représentation de Fischer, Haworth, chaise (notion de position anomérique, stabilité).</p> <p>Chapitre 4 : Les réactions d'oxydation I-détermination du degré d'oxydation II- les différentes classes d'oxydants III-l'oxydation des : oléfines, alcools, composés carbonylés IV-l'oxydation dans les processus biologiques</p> <p>Chapitre 5 : Les réactions de réduction I-Les différentes classes de réactifs réducteurs II-les réductions des composés carbonylés, des double et triple insaturations C-C par hydrogénation et dissolution d'un métal (oxydo-réduction) III- les réductions dans les processus biologiques</p>
Méthodes d'enseignement	Enseignement en présentiel et distanciel. Mise à disposition d'un polycopié en ligne. TD par groupes de 5 étudiants
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	Chimie Organique (Nicolas Rabasso, Ed. de boeck) ; (Vollhardt, ed. Universitaires)

X31CB20	Propriétés physico-chimiques de l'eau et des interfaces
Lieu d'enseignement	UFR
Niveau	Licence
Semestre	5
Responsable de l'UE	LARTIGUE LENAIC DALIGAULT FRANCK
Volume horaire total	TOTAL : 22h Répartition : CM : 9.33h TD : 10.67h CI : 0h TP : 0h EAD : 2h
Place de l'enseignement	
UE pré-requise(s)	Chimie
Parcours d'études comprenant l'UE	L3 Chimie : Chimie Biologie
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Propriétés physico-chimiques de l'eau et des interfaces 100%
Obtention de l'UE	
Programme	

Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Cette UE doit permettre une remise à niveau en chimie générale des étudiants issus d'un parcours biologie. En parallèle, elle propose une mise en perspective sur des applications concrètes des notions de chimie vues les années antérieures. L'esprit d'analyse et la critique des données informationnelles seront particulièrement développés.</p> <p>A l'issue de cet enseignement, l'étudiant devra être capable de :</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Définir complètement la composition d'un milieu liquide (espèces chimiques ioniques, non ioniques, gaz dissous, ...). (2) Evaluer la pression osmotique d'une solution et les effets sur un autre milieu. (3) Etablir les équations des différents équilibres chimiques en présence dans un milieu aqueux, les relier avec leurs constantes et faire un bilan de matière complet. (4) Prédire les réactions se produisant en fonction des conditions de milieu et réaliser des bilans de matière successifs. (5) Prédire par un/des calcul/s méthodique/s les différents paramètres d'une solution (pH, pX, pouvoir tampon, ...). (6) Proposer une solution tampon suivant l'application visée. (7) Utiliser un diagramme de prédominance pour définir les espèces en solution. (8) Analyser et calculer les paramètres physico-chimiques de l'eau définissant les critères de potabilité. (9) Maîtriser les notions de tensio-actifs et leurs implications dans les phénomènes aux interfaces (10) Appréhender les différents types de dispersion notamment les émulsions.
Contenu	<p>L'eau de la molécule à la solution aqueuse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Généralités sur l'eau • Propriétés physiques de l'eau et leurs conséquences • L'eau à l'échelle moléculaire - interactions moléculaires • Définitions d'une solution aqueuse (activité, solubilité, pression osmotique, dissolution des gaz) <p>Réactivité en solution aqueuse : aspects généraux</p> <ul style="list-style-type: none"> • Notions d'équilibres chimiques (acide-base, redox, complexation, précipitation) • Solutions tampons • Equilibres en compétition <p>Paramètres physico-chimiques de l'eau : analyse et critères de potabilité</p> <ul style="list-style-type: none"> • Critères de potabilité et qualité de l'eau • Paramètres : Température, turbidité, coloration, conductimétrie, pH-métrie, composition, dureté, demande en oxygène • Méthodes d'analyse <p>Dispersions et phénomènes aux interfaces</p> <ul style="list-style-type: none"> • Définition, stabilisation et déstabilisation d'une dispersion • Propriétés et définitions des tensio-actifs • Dispersion liquide-liquide • Autres types de dispersion
Méthodes d'enseignement	CM / TD
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

X31C090	Travaux Pratiques de Chimie Organique
Lieu d'enseignement	UFR Sciences et techniques, Nantes
Niveau	Licence
Semestre	5
Responsable de l'UE	
Volume horaire total	TOTAL : 17.6h Répartition : CM : 0h TD : 0h CI : 0h TP : 16h EAD : 1.6h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	Cette UE est complémentaire des enseignements de l'UE de <i>Travaux pratiques de chimie</i> (L2).
Parcours d'études comprenant l'UE	L3 Chimie : Chimie Biologie, L3 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Travaux Pratiques de Chimie Organique 100%
Obtention de l'UE	notes de compte-rendu de TP + notes d'écrit ou de pratique
Programme	

Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p><i>Cet enseignement expérimental est une application des notions étudiées antérieurement ainsi que de nouvelles plus élaborées (conditions anhydres, purification sur colonne, etc...).</i></p> <p><i>À la suite de cet enseignement, l'étudiant devrait :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • savoir reconnaître les mots clé d'un protocole expérimentale fourni et leur signification en ce qui concerne la mise en œuvre de ce protocole (choix du matériel adapté aux conditions expérimentales (anhydre/non-anhydre)) et application des règles de sécurité de manière à avoir une attitude ne mettant en danger ni lui-même ni autrui ; • savoir déterminer un temps de réaction via des CCM ; • prévoir sous quelle forme (moléculaire ou ionique) et dans quelle phase (organique ou aqueuse) se trouve une espèce chimique à un temps donné du protocole expérimentale ; • séparer, isoler et purifier des espèces organiques ; • caractériser les produits synthétisés via l'étude de leurs spectres RMN et IR.
Contenu	<p>Cette UE illustrera de manière pratique quelques grandes réactions de chimie organique comme par exemple :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réaction de substitution nucléophile et/ou élimination • Chimiosélectivité et/ou protection de fonctions • Synthèse organomagnésienne
Méthodes d'enseignement	<p>4 TP de 4h</p> <p>Activité expérimentale à la paillasse en binômes.</p> <p>La préparation effective de chaque TP sera vérifiée en début de séance.</p>
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	Polycopié de TP et fiches pédagogiques associées.

X31C080	Analyses physico-chimiques (RMN, SDM, DRX)
Lieu d'enseignement	UFR Sciences et techniques, Nantes
Niveau	Licence
Semestre	5
Responsable de l'UE	EVAIN MICHEL
Volume horaire total	TOTAL : 35.2h Répartition : CM : 16h TD : 16h CI : 0h TP : 0h EAD : 3.2h
Place de l'enseignement	
UE pré-requise(s)	Chimie : Atome, liaison et molécule (S1) Analyses physico-chimiques (bases RMN/SDM) (S3) Chimie inorganique (S4)
Parcours d'études comprenant l'UE	L3 Chimie : Chimie Biologie, L3 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Analyses physico-chimiques (RMN, SDM, DRX) 100%
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Cette UE permettra à l'étudiant d'acquérir les notions de base des techniques d'analyse physico-chimiques suivantes : Résonance Magnétique Nucléaire, Spectrométrie de Masse, Diffraction des Rayons X.</p> <p>A l'issue de cet enseignement, l'étudiant :</p> <ul style="list-style-type: none"> -maîtrisera les principes de base des techniques analytiques suivantes: diffraction des rayons X par un monocristal, spectrométrie de masse, résonance magnétique nucléaire ; -connaîtra, et sera capable de décrire et d'utiliser dans une situation simple, les principes d'une résolution structurale par les techniques suivantes : diffraction des rayons X par un monocristal, Résonance Magnétique Nucléaire 1H/13C, Spectrométrie de Masse par impact électronique ; -sera capable d'appréhender l'adéquation entre techniques instrumentales et résultats attendus ; -sera capable de mobiliser les concepts essentiels des mathématiques et de la physique dans le cadre des techniques d'analyse physico-chimiques ; -sera en mesure, individuellement et collectivement, de s'abstraire d'une situation, s'auto évaluer et se remettre en question pour apprendre ; -aura développé une autonomie dans les apprentissages (usage individuel ou collectif de ressources : textes, vidéos & tests d'autoformation) et une méthodologie dans la résolution de problèmes (rigueur et précision).

Contenu	<p>RMN : -Principe de la RMN (principe de base de la RMN du 1H, déplacement chimique, couplages) -Elucidation de spectres 1H -Initiation à la RMN 13C -Présentation des principaux domaines d'application de la RMN</p> <p>SDM : -Principe de la spectrométrie de masse -Formation des ions -Principaux analyseurs de masse -Notion de masse moyenne, monoisotopique, nominale -Description d'une chaîne analytique de base -Quelques spectres simples</p> <p>DRX : -Production (tube scellé et synchrotron) et détection (camera CCD) des rayons X -Diffraction des rayons X (monocristal et poudre) -Analyses structurales (détermination des structures cristallines, identification de phases)</p>
Méthodes d'enseignement	Cours et travaux dirigés en présentiel ou en distanciel ; pédagogie inversée
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	<p>RMN : -cours de RMN en ligne de Serge Akoka, chapitres 1, 2, 4 et 6, disponibles au lien suivant http://www.sciences.univ-nantes.fr/CEISAM/index.php?page=43&lang=FR</p> <p>-La RMN : Concepts et méthodes. Daniel Canet, Jean-Claude Boubel et Emmanuelle Canet Soulas. Dunod, Paris, 2002.</p>

X31C100	Techniques chromatographiques
Lieu d'enseignement	UFR Sciences et techniques, Nantes
Niveau	Licence
Semestre	5
Responsable de l'UE	MORANCAIS MICHELE
Volume horaire total	TOTAL : 22h Répartition : CM : 0h TD : 4h CI : 0h TP : 16h EAD : 2h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	- Techniques de chromatographie 1
Parcours d'études comprenant l'UE	L3 Chimie : Chimie Biologie, L3 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Techniques chromatographiques 100%
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p><i>L'objectif de cet UE est d'acquérir les notions de bases de la chromatographie</i> <i>À la suite de cet enseignement, l'étudiant devra être capable :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • de choisir la technique chromatographique à mettre en œuvre en fonction du type de composés à analyser • d'utiliser un appareillage de GC et HPLC • de mettre en œuvre une séparation en GC et HPLC
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> • Présentation des différentes méthodes chromatographiques et de leurs spécificités • Paramètres chromatographiques de base : rétention, efficacité, résolution • Introduction à la chromatographie en phase liquide haute performance • Introduction à la chromatographie en phase gazeuse
Méthodes d'enseignement	Formation à distance pour certaines parties de formation. Formation en présentiel pour le reste de la formation avec norme à 8 pour les TP
Langue d'enseignement	Français

Bibliographie	Mise à disposition des supports de cours de L2 en techniques chromatographiques Polycopié de cours.
---------------	---

X31A030	Anglais pour la communication scientifique (Chimie)
Lieu d'enseignement	UFR Sciences
Niveau	Licence
Semestre	5
Responsable de l'UE	LE RESTE CECILE MARIE RENAULT ERIC JULIENNE APHECETCHE KARINE
Volume horaire total	TOTAL : 17.6h Répartition : CM : 0h TD : 16h CI : 0h TP : 0h EAD : 1.6h
Place de l'enseignement	
UE pré-requise(s)	Anglais 3 et 4, ou équivalent.
Parcours d'études comprenant l'UE	L3 Chimie : Chimie Biologie, L3 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée, L3 Chimie : Chimie /mineure Enseigner à l'Ecole Primaire EEP
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Anglais pour la communication scientifique PC 100%
Obtention de l'UE	The module will be assessed through continuous assessment (100%). You will be assessed <i>indirectly</i> on everything you do in class, and <i>directly</i> on <ul style="list-style-type: none"> • an in-class test • your project work
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	À l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de : <ul style="list-style-type: none"> • Répondre à des questions de compréhension sur un texte rédigé en anglais universitaire, que ce soit dans son domaine de spécialité ou dans un autre domaine, dans un esprit similaire à ce qui est proposé à l'épreuve de compréhension écrite de la certification IELTS Academic English. • Présenter à l'oral un texte issu de la presse scientifique générale dans son domaine de spécialité, replacer l'article dans son contexte et expliquer les enjeux de la recherche ou de la thématique abordée dans cet article. • Présenter son travail dans un anglais clair et phonologiquement approprié, en utilisant des outils de présentation adaptés et en communiquant avec un degré d'aisance et de spontanéité qui rende possible une interaction normale avec un locuteur natif, sans recours excessif aux notes.
Contenu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Développement du vocabulaire scientifique général 2. Développement du vocabulaire scientifique de spécialité 3. Analyse de textes scientifiques 4. Développement de la capacité à adapter son discours à différentes situations de communication scientifique 4. Analyse de documents audio ou vidéo 5. Pratique de l'oral en contexte 6. Sensibilisation au système phonologique de l'anglais pour améliorer la prise de parole des étudiant-e-s
Méthodes d'enseignement	Mixte
Langue d'enseignement	Anglais
Bibliographie	Aucun ouvrage obligatoire

X31T030	Ouverture Professionnelle - Chimie
Lieu d'enseignement	UFR Sciences et techniques, Nantes
Niveau	Licence
Semestre	5

Responsable de l'UE	PERCEVAUX MARIE-CHRISTINE
Volume horaire total	TOTAL : 17.6h Répartition : CM : 0h TD : 16h CI : 0h TP : 0h EAD : 1.6h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	L'UE 'Découverte et connaissance du monde du travail - Communication professionnelle' est en continuité de l'UE 'Projet Professionnel de l'Etudiant', en permettant à l'étudiant de mettre à jour ses compétences et de poursuivre sa réflexion sur son projet professionnel, initiées en Licence 2. Les étudiants arrivant d'autres facultés et n'ayant pas bénéficié d'un enseignement en lien avec la construction de leur projet professionnel auront un accompagnement spécifique pour avoir tous les éléments nécessaires à la réflexion.
Parcours d'études comprenant l'UE	L3 Chimie : Chimie Biologie, L3 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Ouverture Professionnelle - Chimie 100%
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Projet Professionnel : recherche de stage et poursuite d'études A l'issue de cette UE, l'étudiant saura :</p> <ul style="list-style-type: none"> - optimiser sa méthodologie de recherche de stage - décrypter une offre de stage - réactualiser ses compétences et remettre son CV à jour - le fonctionnement des réseaux sociaux professionnels et créer son profil - utiliser les services de l'université pour ses recherches de stage ou d'emploi. <p>Découverte et connaissance du monde du travail A l'issue de cette UE, l'étudiant aura :</p> <ul style="list-style-type: none"> - travaillé en équipe sur les différentes structures et organisations possibles rencontrées dans le monde du travail (statut juridique, services, organigramme, taille, valeurs, partenaires..) - étudié une structure en particulier, en lien avec son projet professionnel - par le biais d'un jeu de rôle, pris conscience du rôle des différents services (RH, marketing, commercial,...) d'une structure dans le développement et le déploiement d'un projet - connaissance de ses droits et devoirs en tant que stagiaire et aura travaillé sur sa manière de s'intégrer et de s'adapter dans un nouveau milieu professionnel - connaissance de ce qu'est l'entrepreneuriat et des dispositifs en lien à l'université <p>Communication Au terme de l'UE 'Ouverture Professionnelle', l'étudiant connaîtra :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les principes fondamentaux de la communication systémique et interpersonnelle, utiles pour communiquer en milieu professionnel - la manière d'exprimer un message clair, précis, bienveillant, à la reformulation et à l'expression d'un feedback
Contenu	<p>L'enseignement de cette UE est réparti comme suit :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Des séances de TD permettant de travailler en mode projet sur la recherche de stage et la communication orale : méthodologie, CV, lettre de motivation, utilisation du réseau professionnel LinkedIn, de l'outil CareerCenter et certains réseaux pour les scientifiques tels que Researchgate. 2. Des séances de TD permettant de vivre et de comprendre le fonctionnement d'une structure professionnelle. Ces séances permettront également à l'étudiant de réfléchir à son positionnement en tant que stagiaire dans un environnement professionnel. <p>2h40 : TD 1 : Méthodologie de recherche de stage : réflexion sur les objectifs pour ce stage, construction des différentes étapes de la recherche, décryptage d'une offre, mise à jour des compétences, du CV et personnalisation de la lettre de motivation. 1h20 : TD 2 : Outils de recherche de stage : CareerCenter, LinkedIn : présentation et temps pour remplir son profil. 2h40 : TD 3 : Communication orale : les fondamentaux de la communication, le non verbal, comment construire une présentation professionnelle pour se présenter à un recruteur (pitch), adopter une posture professionnelle. 4h00 : TD 4 : Simulations d'entretiens en sous-groupes autonomes et présentation du pitch (évaluation). 4h00 : TD 5 : Les différentes structures et organisations possibles dans le monde du travail / Droits et devoirs du stagiaire. 1h20 : TD 6 : L'après licence : en sous-groupes, argumentation de ses perspectives post-licence.</p> <p>Enseignement en distanciel Avant certaines séances de TD (TD1, TD2, TD3, TD5), un enseignement en distanciel sera proposé aux étudiants :</p> <ul style="list-style-type: none"> Outils de mise en réflexion sur les objectifs du stage recherchés ; Documents à lire de façon à pouvoir les mettre en œuvre autour de la méthodologie de recherche de stage ; Power points à visionner sur les outils Career Center et LinkedIn ; Vidéos à visionner sur les différentes organisations et types de métiers exercés dans une organisation ; Quizz à réaliser sur les droits et devoirs du stagiaire.

Méthodes d'enseignement	<ul style="list-style-type: none"> • Travaux en groupe de TD et en sous-groupe (par 3 ou par 6). • Mise à disposition d'outils de réflexion personnelle et de sources d'information. • Pédagogie inversée : réflexion individuelle à partir de supports. de réflexion et restitution en groupe, présentations orales faites par les étudiants. Autoévaluation et prise de conscience des apprentissages réalisés.
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	Site CareerCenter : http://univ-nantes.jobteaser.com/fr/backend Lien LinkedIn : https://fr.linkedin.com/ Lien ResearchGate : https://www.researchgate.net/

X31B050	Biochimie des systèmes cellulaires
Lieu d'enseignement	UFR des Sciences et des Techniques (913)
Niveau	Licence
Semestre	5
Responsable de l'UE	DINTINGER THIERRY OFFMANN BERNARD
Volume horaire total	TOTAL : 46.2h Répartition : CM : 18.67h TD : 8h CI : 0h TP : 15.33h EAD : 4.2h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	Modules de biochimie, de biologie cellulaire et moléculaire de niveau L2. Module d'informatique pour les sciences de la vie de niveau L2.
Parcours d'études comprenant l'UE	L3 SV : Biologie Cellulaire et Moléculaire BCM, L3 SV : Advanced Biology Training ABT, L3 Chimie : Chimie Biologie
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Biochimie des systèmes cellulaires 100%
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Le module de Biochimie des systèmes cellulaires propose un enseignement intégrant des notions de biologie, de biochimie structurale, enzymatique et métabolique, de bioinformatique. Les thèmes traités inciteront les étudiants à intégrer leurs connaissances pour comprendre des aspects différents d'une problématique biologique et leur permettra d'avoir une vision globale et intégrée des questionnements abordés.</p> <p>A l'issue de cet enseignement, l'étudiant:</p> <ul style="list-style-type: none"> • situera les voies métaboliques principales au sein d'une cellule eucaryote ; • saura identifier les "hubs métaboliques" permettant les interconnexions ; • comprendra l'interdépendance des séquences métaboliques au sein d'une cellule et entre des organes ainsi que la logique de leur organisation ; • saura utiliser l'outil bioinformatique KEGG ; • connaîtra le "glycocode" et son rôle dans le fonctionnement et la régulation de fonctions biologiques ; • expliquera le principe de techniques vues en cours, en TD et dans les publications ; • posera des hypothèses de travail pour répondre à un questionnement scientifique et proposera une approche expérimentale pour les tester ; • saura interpréter des résultats expérimentaux et conclure en exploitant les données et ses connaissances ; • saura préparer un diaporama clair et bien organisé pour présenter oralement un travail scientifique ; • aura progressé dans la maîtrise de l'oral pour une présentation claire et pédagogique de techniques et données scientifiques ; • portera un regard critique et argumenté sur des données scientifiques ; • comprendra le contenu d'une publication scientifique rédigée en anglais.

Contenu	<p>Cette UE abordera les problématiques suivantes :</p> <p>Métabolisme :</p> <ul style="list-style-type: none"> - interdépendance du catabolisme énergétique et de l'anabolisme : connexions, points de contrôle, adaptations et systèmes de régulation ; - dérégulations métaboliques : reprogrammation métabolique dans les cellules tumorales ; - syndrome métabolique, obésité et diabète de type 2 : causes et conséquences ; - métabolisme du cholestérol et des lipoprotéines ; - exploration métabolique par la plateforme bioinformatique KEGG. <p>Glycobiologie :</p> <ul style="list-style-type: none"> - diversité de structures et de fonctions biologiques des glucides et des dérivés glucidiques ; - voie des hexosamines ; - glycosylation et déglycosylation et régulation fonctionnelle des protéines ; - glycoproteomics.
Méthodes d'enseignement	<p>Cet enseignement sera donné sous les formes suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - cours en présentiel pour l'acquisition des connaissances indispensables à la réalisation des activités de TD et de TP ; - TD pour les exercices d'application du cours et pour l'analyse de résultats expérimentaux extraits de publications ; - travail personnel de lecture de publications scientifiques internationales en anglais et analyse des résultats expérimentaux ; - présentation orale d'une publication par binôme d'étudiants devant l'ensemble du groupe (soit 9 publications par groupe de TP) ; - TP de manipulation de l'outil bioinformatique KEGG ; - compléments de cours et autoévaluation en distanciel.
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	<p>Biochimie structurale et métabolique. C Moussard, De Boeck. Biochemistry. D & J Voet, Wiley Essentials of Glycobiology, Cold Spring Harbor Laboratory Press KEGG Database. Online</p>

X31B040	Biomolécules et leurs fonctions
Lieu d'enseignement	UFR Sciences & Techniques- Nantes
Niveau	Licence
Semestre	5
Responsable de l'UE	FLEURY FABRICE BENHELLI-MOKRANI HOUDA
Volume horaire total	TOTAL : 46.2h Répartition : CM : 24h TD : 18h CI : 0h TP : 0h EAD : 4.2h
Place de l'enseignement	
UE pré-requise(s)	<p>Biologie cellulaire (L1S1 et L2 S3) Biochimie (L1 S2, L2 S3 et L2 S4) Chimie (L1 S1, L1 S2, L2 S3)</p>
Parcours d'études comprenant l'UE	<p>L3 SV : Biologie Cellulaire et Moléculaire BCM, L3 SV : Biologie Cellulaire Vétro Agro BCVA, L3 SV : Sciences du Végétal et de l'Aliment SVA / mineure SVA, L3 SV : Biologie Cellulaire et Physiologie Animale BCPA, L3 Chimie : Chimie Biologie, L3 SV : Sciences du Végétal et de l'Aliment SVA / mineure Enseigner à l'Ecole Primaire _ EEP</p>
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Biomolécules et leurs fonctions 100%
Obtention de l'UE	<p>Session 1 30% contrôle continu : moyenne des contrôles 70 % Examen final</p> <p>Session 2 70% Examen 30% de report de la note CC</p>
Programme	

Objectifs (résultats d'apprentissage)	<ul style="list-style-type: none"> - Décrire les caractéristiques structurales de biomolécules (protéines, ADN, glucides, lipides) et des différents types d'interactions moléculaires - Enumérer les méthodes adaptées à l'étude des interactions moléculaires et des propriétés structurales des biomolécules - Analyser des résultats expérimentaux présentés dans des articles scientifiques pour l'étude des interactions moléculaires et la caractérisation des propriétés structurales des biomolécules - Critiquer des résultats d'expériences dans des articles scientifiques dans le cadre de l'analyse des interactions moléculaires et de la caractérisation des propriétés structurales des biomolécules - Proposer des méthodes d'investigation appropriées pour répondre à une question biologique autour de la relation entre la structure d'une biomolécule et sa fonction.
Contenu	<p>Cette U.E. vise à fournir des connaissances précises sur l'importance des interactions impliquant les Protéines, à travers des exemples de structures protéiques complexes adaptées à une fonction biologique spécialisée.</p> <p>Ainsi nous aborderons les deux grands points suivants:</p> <p>1) l'importance structurale des protéines de la séquence à la fonction (rappels des structures des protéines, détermination de la structure des protéines, importance des domaines d'interaction).</p> <p>2) le contrôle de la fonction protéique : mécanisme de régulation (ligands effecteurs, notion de changements conformationnels et d'allostérie, modifications post-traductionnelles, dégradation)</p> <p>Nous aborderons ces notions par des exemples biologiques et par le développement de méthodologies capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - caractériser une interaction protéine - protéine, protéine-ADN, ou protéine-Ligand. - d'isoler et d'identifier une protéine dans un complexe biologique - de valider et caractériser l'interaction <i>in vitro</i> et <i>in cellulo</i>
Méthodes d'enseignement	<p>Les séances de TD se feront en présentiel, avec 4,2h en distanciel qui seront progressivement mis en place.</p> <p>Des exercices en ligne (exemple : analyses spectrométrie de masse, analyses de résultats bruts) seront accessibles aux étudiants et seront évalués après certaines séances de TD.</p> <p>Des supports écrits, vidéos et photos seront mis à disposition sur Madoc pour illustrer le cours et les différentes techniques abordées.</p>
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

X31T200	Stage libre
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	5
Responsable de l'UE	
Volume horaire total	TOTAL : 0h Répartition : CM : 0h TD : 0h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	<p>L3 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée, L3 Chimie : Chimie Biologie, L3 Chimie : Chimie-Physique DOUBLE DIPLOME, L3 Chimie : Chimie /mineure Enseigner à l'Ecole Primaire EEP, L3 Physique : Mécanique - CMI Ingé. Calcul Méca. _ CMI-ICM, L3 Physique : Physique - CMI Ingé. Nuclé. et Appli. _ CMI-INA, L3 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique _ CMI-IS, L3 Info : Maths Info / mineure CMI OPTIM, L3 SPI : Electronique, Energie Electrique, Automatique _ EEA, L3 SPI : Génie Civil, L3 Info : Informatique / mineure Informatique, L3 Maths : Maths Economie, L3 Info : Maths Info / mineure Maths Info, L3 Maths : Maths / mineure Maths, L3 Info : MIAGE / mineure MIAGE Gestion, L3 Info : MIAGE / mineure MIAGE Info, L3 Physique : Physique, L3 Physique : Physique / mineure Enseigner à l'Ecole Primaire _ EEP, L3 Physique : Physique-Chimie DOUBLE DIPLOME, L3 Physique : Mécanique, L3 SV : Advanced Biology Training ABT, L3 SV : Biologie Cellulaire et Moléculaire BCM, L3 SV : Biologie Cellulaire et Physiologie Animale BCPA, L3 SV : Sciences du Végétal et de l'Aliment SVA / mineure SVA, L3 SV : Sciences du Végétal et de l'Aliment SVA / mineure Enseigner à l'Ecole Primaire _ EEP, L3 SV : Biologie Cellulaire Véro Agro BCVA, L3 SVT : Biologie Écologie _ BE, L3 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure Enseigner à l'Ecole Primaire _ EEP, L3 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure Enseigner les SVT, L3 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure Environnement, L3 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU</p>
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Stage libre 100%

Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

X32B070	Biotechnologie Enzymatique
Lieu d'enseignement	UFR des Sciences et des Techniques
Niveau	Licence
Semestre	6
Responsable de l'UE	DUMAY JUSTINE
Volume horaire total	TOTAL : 46.2h Répartition : CM : 18h TD : 12h CI : 0h TP : 12h EAD : 4.2h
Place de l'enseignement	
UE pré-requise(s)	UE MTU (L1S1) UE Biochimie 1 (L1S2) UE Biochimie 2 : Enzymologie et Métabolisme (L2S1) UE BPL : Bonnes Pratiques de Laboratoire (L2S1) UE Biochimie analytique (L2S2) UE Biochimie 3 : Fonction des biomolécules (L3S1)
Parcours d'études comprenant l'UE	L3 SV : Biologie Cellulaire et Moléculaire BCM, L3 SV : Biologie Cellulaire et Physiologie Animale BCPA, L3 Chimie : Chimie Biologie, L3 SV : Sciences du Végétal et de l'Aliment SVA / mineure SVA
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Biotechnologie Enzymatique 100%
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue des apprentissages, l'étudiant saura être force de proposition pour répondre de manière expérimentale à une problématique scientifique. Cet enseignement permettra à l'étudiant de se placer dans un contexte de recherche scientifique. Cet enseignement vise à favoriser l'autonomie de l'étudiant tant dans la recherche et le tri d'information que dans la mise en place d'une démarche expérimentale basée sur des avancées biotechnologiques récentes.</p> <p>A l'issue des enseignements de Biotechnologie Enzymatique, l'étudiant</p> <ul style="list-style-type: none"> • définira, énumérera et sélectionnera les principales méthodes liées à l'ingénierie enzymatique qui sont utilisées traditionnellement et actuellement en biotechnologie industrielle. • expliquera les modes d'actions des principales réactions enzymatiques et leur mécanistique. • recherchera et discriminera de façon pertinente les sources bibliographiques pour la production d'un document écrit et pour l'élaboration d'un protocole. • analysera des productions scientifiques de manière à les présenter sous forme de poster et à communiquer l'oral devant la communauté scientifique. • élaborera un protocole expérimental complet et le réalisera. • rédigera un compte rendu clair et reproductible. • élaborera un protocole complet pour répondre à une problématique posée. • critiquera une méthodologie et proposera des perspectives d'amélioration

Contenu	<p>Partie théorique (18 h CM) L'utilisation des bioconversions enzymatiques représente une partie de la biotechnologie « blanche » ou « rouge » suivant que le domaine d'application est l'industrie, les biotechnologies ou la santé. L'enseignement proposé dans ce module présente les récents développements concernant la mise en œuvre des enzymes dans les applications biotechnologiques, analytiques et médicales : les différentes sources d'enzymes, leur ingénierie, les méthodes d'immobilisation et l'utilisation de bioréacteurs enzymatiques. L'étude mécanistique du mode d'action des principales enzymes utilisées en biotechnologies est expliquée Les principaux domaines d'applications industrielles sont présentés et illustrés : applications non alimentaires (lessives, textiles, papeterie, tannerie, biocarburants...) et agroalimentaires (sucrierie, brasserie, panification, jus de fruits, industrie laitière...).</p> <p>Les applications analytiques sous forme de biocapteurs enzymatiques ou d'outils biotechnologiques sont également présentées, ainsi que les problèmes particuliers posés par l'utilisation d'enzymes et protéines recombinantes dans les applications thérapeutiques.</p> <p>Distanciel Un poster est réalisé par binôme puis exposé oralement portant sur une analyse d'articles portant sur un sujet déterminé relatif aux biotechnologies enzymatiques. Une séance en BU réalisée avec l'équipe de bibliothécaire marquera le point de départ de ce travail et permettra une rapide acquisition des outils, qui seront ensuite utilisés de façon autonome. L'évaluation de cette partie est réalisée lors de la restitution des connaissances (explications orales et évaluation du poster créé)</p> <p>Partie expérimentale (10 h TD et 12 h TP) 10h de TD sont consacrées à l'élaboration d'un protocole expérimental qui sera ensuite réalisé lors des 12h de TP. La construction de ce protocole est réalisée ensuite en salle de TP et portera sur la comparaison de différentes méthodes d'immobilisation d'enzymes (billes d'alginate, acrylamide, résine échangeuse d'ions...), différents réacteurs (batch, continus, pistons, ...). Le protocole varie sans cesse, en fonction des idées émanant d'un travail de groupe et de discussions avec les enseignants.</p>
Méthodes d'enseignement	Formation en présentiel pour la partie théorique et expérimentale, formation en distanciel pour la production de contenus de communication scientifique. Importante demande de travail personnel en autonomie pour la création de contenu et de la partie expérimentale basée sur les principes de la pédagogie inversée.
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

X32CB10	Plateau technique Biochimie
Lieu d'enseignement	UFR
Niveau	Licence
Semestre	6
Responsable de l'UE	WEIGEL PIERRE FLEURY FABRICE
Volume horaire total	TOTAL : 22h Répartition : CM : 0h TD : 0h CI : 0h TP : 20h EAD : 2h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	Biologie cellulaire (L1S1, L2 S3 et L3S5) - Biochimie (L1 S2, L2 S3 et L3S5) - Chimie (L1 S1, L1 S2, L2 S3)
Parcours d'études comprenant l'UE	L3 Chimie : Chimie Biologie
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Plateau technique Biochimie 100%
Obtention de l'UE	Session 1 80% contrôle continu : moyenne des contrôles des différentes sessions pratiques 20 % de pratique pour la préparation des travaux pratiques, l'aisance technique, le comportement en salle (grille critériée). Session 2 80 % écrit 20% report de la note de pratique
Programme	

Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de cet enseignement, l'étudiant</p> <p>Appliquera ses connaissances théoriques acquises lors des cours de biochimie et de chimie en L1, L2 et L3 pour mettre en œuvre une démarche expérimentale à l'interface de ces différents champs disciplinaires</p> <p>Fera le lien entre les différentes étapes d'un protocole expérimental par la rédaction d'un rapport écrit</p> <p>Rédigera un rapport d'étude en présentant, analysant et interprétant les résultats expérimentaux obtenus lors des différentes manipulations effectuées</p> <p>Décrira et interprétera dans son rapport d'étude la titration des ChE par un inhibiteur et la détermination de l'IC50</p> <p>Évaluera dans son rapport d'étude l'efficacité de l'extraction et de la purification de ChE à partir de la cervelle de mouton en mesurant l'activité des ChE dans différentes fractions</p> <p>Saura déterminer la répartition des formes soluble ou membranaire de 2 enzymes de la famille des cholinestérases en utilisant des détergents</p> <p>Saura utiliser les différents équipements nécessaires à l'extraction, à la purification et à la caractérisation d'une protéine membranaire et soluble en suivant le protocole</p> <p>Sera capable de reproduire la purification d'une protéine membranaire en mettant en œuvre un protocole expérimental d'extraction et de purification</p> <p>Saura mettre en évidence et analyser l'activité et le degré de polymérisation des ChE en réalisant une électrophorèse native</p> <p>saura détecter la présence d'une étiquette histidine sur une protéine recombinante par la technique du western Blot</p> <p>sera capable de déterminer une activité spécifique en utilisant l'activité mesurée et les protéines dosées</p> <p>Saura décrire et interpréter une succession d'étapes de purification d'une protéine soluble en analysant les résultats obtenus</p> <p>Saura décrire et interpréter l'interaction d'une protéine soluble avec un ligand en utilisant des approches en spectroscopie</p>
Contenu	<p>L'étudiant sera mis dans des conditions telles qu'il puisse à la fois s'intégrer et être rapidement autonome dans un laboratoire en approfondissant ses connaissances techniques. Ce module aborde certaines techniques de biochimie couramment employées dans les laboratoires de recherche fondamentale ou appliquée, dans les industries pharmaceutiques, biotechnologiques et de production de produits naturels. Ainsi, réaliser des extraits protéiques, à partir de cellules ou de tissus, y détecter et analyser la protéine d'intérêt sont des tâches couramment réalisées en laboratoire et en industrie. Ces aspects seront abordés par l'intermédiaire de l'étude d'une enzyme clé du système nerveux : l'acétylcholinestérase et aborderont</p> <ul style="list-style-type: none"> - Isolement d'une enzyme membranaire selon ses caractéristiques physico-chimiques et son affinité pour un ligand donné (cholinestérase de cellules nerveuses) et selon l'action de détergents. - Identification et caractérisation des différentes cholinestérases tissulaires (action d'un inhibiteur spécifique, PAGE et Western Blot) - Analyse des constantes cinétiques caractéristiques des cholinestérases tissulaires <p>En complément, l'utilisation de la fluorescence et de l'absorbance permettra d'étudier et de caractériser la fixation de ligands à des protéines par la méthode de Scatchard.</p>
Méthodes d'enseignement	Essentiellement en présentiel
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

X32CB20	Microbiologie et Biotechnologie
Lieu d'enseignement	UFR
Niveau	Licence
Semestre	6
Responsable de l'UE	SAKANYAN VEHARY DION MICHEL
Volume horaire total	TOTAL : 33h Répartition : CM : 10.66h TD : 0h CI : 0h TP : 19.34h EAD : 3h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	Biologie moléculaire en L2
Parcours d'études comprenant l'UE	L3 Chimie : Chimie Biologie
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Microbiologie et Biotechnologie 100%

Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Connaissance du rôle et de la place des micro-organismes dans l'environnement, la médecine, l'agroalimentaire et la biotechnologie. Apprentissage des techniques de bases de microbiologie et du génie génétique. Aider les étudiants dans leur orientation vers la vie professionnelle dans l'interface biologie-chimie (Pharma-Biotech, Agro-alimentaire, Cosmétique).
Contenu	<p>Microbiologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Structure, fonction et taxonomie des microorganismes. • Croissance et production d'énergie. • Génétique microbienne en vue de cibles thérapeutiques. • Agents antibactériens et résistance aux antibiotiques. • Avantages des microorganismes dans l'industrie. • Rôle des micro-organismes dans la dépollution. <p>Biotechnologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enzymologie de l'ADN recombinant. • Vecteurs, clonage et criblage. • PCR en vue du diagnostic médical. • Protéomique et technologies à haut débit. <p>Les Travaux Pratiques concernent l'analyse des bactéries non pathogènes (microscopie, tests biochimiques, des approches numériques d'identification) suivie par l'amplification de l'ADN, le clonage et l'expression d'un gène bactérien d'intérêt biomédical, la purification par affinité de la protéine recombinante.</p>
Méthodes d'enseignement	La plupart des enseignements se feront en présentiel. Les Travaux Dirigés sont en lien avec les sujets des Cours et des Travaux Pratiques. Les étudiants travailleront au cours des Travaux Pratiques en binôme en suivant les protocoles après que l'enseignant ait expliqué et fait une démonstration des techniques correspondantes. Des textes seront mis à disposition sur Madoc pour illustrer les cours et les techniques.
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	Microbiologie (Prescott et al., Edition de Boeck) Biologie moléculaire du gène (Watson et al., Edition Pearson)

X32CB30	Spectroscopies pour l'étude des composés du vivant
Lieu d'enseignement	UFR
Niveau	Licence
Semestre	6
Responsable de l'UE	JANVIER PASCAL
Volume horaire total	TOTAL : 22h Répartition : CM : 8h TD : 4h CI : 0h TP : 8h EAD : 2h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	Analyse chimique et biochimie (S2 et S3)
Parcours d'études comprenant l'UE	L3 Chimie : Chimie Biologie
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Spectroscopies pour l'étude des composés du vivant 100%
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de cet enseignement l'étudiant :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Appréhendera la diversité des outils analytiques couramment utilisés à l'interface de la chimie - biologie • Sera capable d'effectuer des analyses moléculaires ou élémentaires simples • Saura effectuer des mesures quantitatives et les interpréter • Pourra à partir de résultats expérimentaux, comprendre les modifications structurales impliquant des macromolécules biologiques • Sera initié à la mise en œuvre de méthodes permettant de quantifier les interactions entre des ligands et leur récepteur biologique et à l'interprétation des résultats correspondants

Contenu	Il s'agit de donner aux étudiants de cette filière à composante mixte chimie-biologie, un enseignement leur permettant d'appréhender la diversité des outils physicochimiques applicables à l'étude des biomolécules (macromolécules d'intérêt biologique et leurs ligands). Un accent particulier notamment en travaux pratiques, sera mis sur les spectroscopies optiques (UV-visible, de fluorescence, de dichroïsme circulaire) et leurs applications à l'étude de la structure et des interactions de molécules d'intérêt biologique (structure secondaire des protéines, suivi de changement de conformation lors de processus de dénaturation, détermination de constantes de dissociation récepteur-ligand). L'utilisation de la polarimétrie sera également abordée (dosage des sucres,...). Le principe des spectroscopies vibrationnelles sera également présenté ainsi que quelques exemples d'applications pour l'étude de la structure des biomolécules. Divers outils analytiques (ICP-AES, ICP-MS, AA-Four Graphite,...) utilisés dans la caractérisation et/ou le dosage de composés dans des milieux complexes compléteront cet enseignement. L'étude d'exemples d'applications ciblées à l'interface chimie-biologie illustrera de façon concrète et pratique le contenu de cet enseignement.
Méthodes d'enseignement	Cours, travaux dirigés et travaux pratiques en présentiel. Un bref travail en distanciel sera également proposé.
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

X32CB40	Chimie bioorganique
Lieu d'enseignement	UFR
Niveau	Licence
Semestre	6
Responsable de l'UE	DALIGAUULT FRANCK
Volume horaire total	TOTAL : 33h Répartition : CM : 16h TD : 4h CI : 0h TP : 10h EAD : 3h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L3 Chimie : Chimie Biologie
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Chimie bioorganique 100%
Obtention de l'UE	En première session : - la note pratique de contrôle continu correspond à un compte-rendu de TP et tiendra compte des résultats expérimentaux et du comportement en TP ; - la note d'écrit du contrôle continu correspond à un travail préparatoire sur le TP.
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<i>A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable :</i> <i>(1) d'expliquer la réaction enzymatique sur des exemples simples :</i> <i>- au niveau moléculaire (mécanisme et réactivité) ;</i> <i>- en terme de sélectivité (interaction enzyme-substrat) ;</i> <i>- en utilisant le vocabulaire adéquat.</i> <i>(2) d'évaluer les apports des procédés enzymatiques en terme de sélectivité (chimio-, régio- et stéréo- sélectivités)</i> <i>(3) de faire le lien entre structure et activité des enzymes, notamment au travers de l'influence de certaines mutations sur l'activité enzymatique</i> <i>(4) d'interpréter l'apport de l'ingénierie du substrat et du milieu réactionnel sur le déroulement du procédé enzymatique</i> <i>(5) d'interpréter l'évolution des paramètres au cours des procédés enzymatiques (concentrations en espèces, excès énantiomérique)</i> <i>(6) d'intégrer la notion de recyclage au niveau des cofacteurs.</i>

Contenu	<p>Objectifs : L'UE de chimie bio-organique a pour but la compréhension des mécanismes et des procédés impliquant les enzymes. Il s'agira de remettre en perspective un certain nombre de notions déjà connues en chimie et en biochimie, ainsi que de nouvelles, dans le cadre précis des mécanismes et procédés enzymatiques.</p> <p>Contenu : Cet enseignement se déroule sous forme de CM(16H), de TD (4H) et de TP (10H). Les points suivants seront abordés :</p> <p>I. Rappels succincts de notions déjà connues :</p> <ul style="list-style-type: none"> - électrophilie et nucléophilie - addition, élimination et substitution - notions de stéréochimie (chiralité, énantiométrie et diastéréoisométrie) - structure primaire, secondaire, tertiaire et quaternaire des protéines - éléments de cinétique enzymatique <p>II. Etude des relations structure-activité</p> <ul style="list-style-type: none"> - lien entre chimio-sélectivité et résidus catalytiques : notion de réactivité - interprétation de mécanismes enzymatiques au niveau moléculaire : cas des hydrolases comportant la triade catalytique Asp-His-Ser, étude des oxydo-réductases de type alcool déshydrogénase (notion de prochiralité et de cofacteur), détail du mécanisme des glycosides hydrolases et effet de la mutation du résidu catalytique nucléophile... - lien entre structure et sélectivité : sélectivité de substrat, régio- et stéréo- sélectivités - lien entre la représentation schématique (notion de poche catalytique) et structure tridimensionnelle d'une enzyme <p>III. Descriptions des procédés enzymatiques</p> <ul style="list-style-type: none"> - notion de conversion (c), de rendement et de sélectivité - dédoublement cinétique - désymétrisation ou induction asymétrique - interprétation des courbes $ee=f(c)$ - influence de la réversibilité sur les excès énantiomériques (ee) - définition du facteur de discrimination énantiomérique E - nécessité du recyclage des cofacteurs <p>IV. Ingénierie du substrat et du milieu réactionnel</p> <ul style="list-style-type: none"> - rappel des notions d'équilibres - étude des déplacements d'équilibres engendrés par la nature du milieu ou la structure des substrats - passage de la réversibilité à la non réversibilité et influence sur les excès énantiomériques et les rendements <p>Des travaux pratiques permettront d'appliquer ces notions au travers de la mise en œuvre d'un dédoublement cinétique enzymatique comprenant :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la réaction enzymatique - la purification des produits obtenus - leur analyse en terme de rendement (CPG) et de stéréochimie (polarimétrie, dérivation et CPG).
Méthodes d'enseignement	Cours magistral complété de travaux dirigés. Travaux pratiques mettant en application les concepts abordés dans cette UE.
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

X32A030	Anglais Professionnel Chimie
Lieu d'enseignement	UFR Sciences et techniques, Nantes
Niveau	Licence
Semestre	6
Responsable de l'UE	LE RESTE CECILE MARIE
Volume horaire total	TOTAL : 17.6h Répartition : CM : 0h TD : 16h CI : 0h TP : 0h EAD : 1.6h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	Anglais 3 et 4, ou équivalent.
Parcours d'études comprenant l'UE	L3 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée, L3 Chimie : Chimie Biologie, L3 Chimie : Chimie /mineure Enseigner à l'Ecole Primaire EEP
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Anglais Professionnel Chimie 100%

Obtention de l'UE	The module will be assessed through <ul style="list-style-type: none"> • an in-class test (listening comprehension) • your project work
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	À l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de : <ul style="list-style-type: none"> • Réaliser un rapport dans le cadre d'un projet de groupe impliquant une mise en situation dans un contexte professionnel simulé • Rédiger un texte dans un anglais clair et grammaticalement approprié au contexte, dans le cadre d'un projet de groupe • Faire une présentation orale s'appuyant sur le travail de groupe préparé dans le rapport écrit, en s'exprimant dans un anglais clair et phonologiquement approprié et en communiquant avec un degré d'aisance et de spontanéité qui rende possible une interaction normale avec un locuteur natif, sans recours excessif aux notes • Utiliser des outils de présentation adaptés à la situation de communication • Répondre à des questions de compréhension sur des documents audio authentiques
Contenu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Développement du vocabulaire utilisé en anglais professionnel (vocabulaire susceptible d'être utilisé dans les tests TOEIC) 2. Discussion des spécificités des CV aux États-Unis et en Grande-Bretagne 3. Contenu d'une lettre de motivation 4. Déroulement d'un entretien d'embauche 5. Vocabulaire utilisé lors des communications téléphoniques 6. Pratique de l'oral en contexte 7. Sensibilisation au système phonologique de l'anglais pour améliorer la prise de parole des étudiant-e-s
Méthodes d'enseignement	Mixte
Langue d'enseignement	Anglais
Bibliographie	Aucun ouvrage obligatoire

X32CB50	Les grands principes réactionnels
Lieu d'enseignement	UFR
Niveau	Licence
Semestre	6
Responsable de l'UE	
Volume horaire total	TOTAL : 19.8h Répartition : CM : 10h TD : 8h CI : 0h TP : 0h EAD : 1.8h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	UE Chimie : Atome, liaison et molécule (S1) UE Chimie Organique et Inorganique (S2) UE Chimie Organique S3 ; UE Chimie pour le vivant S4 UE Fondamentaux de Chimie Organique S5
Parcours d'études comprenant l'UE	L3 Chimie : Chimie Biologie
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Les grands principes réactionnels 100%
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Déterminer l'ordre d'une réaction selon le substrat de départ et les conditions opératoires 2. Savoir écrire un mécanisme de substitution ou d'élimination en utilisant les orbitales 3. Interpréter la réactivité d'une molécule
Contenu	<p>Chap 1 La substitution nucléophile (généralité, Sn1, Sn2, Sn2', Sni) profil énergétique, effet des solvants, approche orbitalaire</p> <p>Chap 2 L'élimination (généralité, E1, E2, E1cb) profil énergétique, effet des solvants, approche orbitalaire</p> <p>Gestion d'un mini projet avec restitution écrite et orale</p>

Méthodes d'enseignement	Enseignement traditionnel + pédagogie inversée. Mise à disposition d'un polycopié et QCM en ligne. TD par groupes de 5 étudiants
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

X32C070	Chimie organique
Lieu d'enseignement	UFR Sciences et techniques, Nantes
Niveau	Licence
Semestre	6
Responsable de l'UE	BLOT VIRGINIE
Volume horaire total	TOTAL : 22h Répartition : CM : 9.33h TD : 10.67h CI : 0h TP : 0h EAD : 2h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	Modules L1, L2 et L3-S5 de chimie organique
Parcours d'études comprenant l'UE	L3 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée, L3 Chimie : Chimie Biologie
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Chimie organique 100%
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p><i>A l'issue de cette UE, l'étudiant sera capable de :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconnaître un réarrangement de carbocations dans les produits d'une réaction chimique • Ecrire un mécanisme de transposition en utilisant les orbitales moléculaires associées • Prédire en fonction du carbocation si un réarrangement est envisageable • Comprendre les paramètres physico-chimiques gouvernant une réaction de substitution aromatique • Ecrire un mécanisme de substitution sur un composé aromatique (Se ar et Sn ar) • Justifier les orientations lors d'une substitution aromatique • Comparer les dérivés carbonyles et les dérivés d'acide entre eux puis les classer en fonction de leur réactivité vis-à-vis d'un nucléophile, • Comparer puis classer des composés en fonctions de leur pka puis l'estimer (ex, RCH₂COR' et RCH₂COCH₂COCH₂R), • Citer les méthodes de préparation des énolates et des énols, • Citer une séquence réactionnelle pour préparer des dérivés carbonyles α,β insaturés. • Reproduire les mécanismes associés aux dérivés carbonyles et carbonyles α,β insaturés (AN, aldolisation -crotonisation, addition de Micaël, ...), les expliquer et les utiliser lors d'une synthèse <p>Discuter le résultat d'une réaction.</p>
Contenu	<p>Partie I : Chapitre 1 : Etude des carbocations et transpositions associées (Wagner-Meerwein, pinacolique, semi-pinacolique, Beckmann) Chapitre 2 : Réactivités des composés aromatiques : systèmes benzéniques, polycycliques et hétérocycliques (Se-ar, SNar, oxydation, réduction...).</p> <p>Partie II : Chapitre 1 : Réactivité des dérivés carbonyles Chapitre 2 : Préparation et réactivité des énolates et énols Chapitre 3 : Préparation et réactivité des dérivés carbonyles α,β insaturés.</p>
Méthodes d'enseignement	Enseignement en distanciel et présentiel, exercices en groupe de 4-5 étudiants. Document en ligne sur MADOC
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	Advanced Organic Chemistry, Springer, Francis A. Carey, Richard J. Sundberg. Organic Chemistry, Oxford, Jonathan Clayden, Nick Greeves, Stuart Warren, Peter Wothers. Chimie 2e année PC PC*, Lavoisier, Pierre Grécias. Organic Chemistry, Paula Y. Bruice.

X32C060	Travaux pratiques de chimie transversale
Lieu d'enseignement	UFR Sciences et techniques, Nantes
Niveau	Licence
Semestre	6
Responsable de l'UE	BLOT VIRGINIE LARTIGUE LENAIC
Volume horaire total	TOTAL : 44h Répartition : CM : 0h TD : 0h CI : 0h TP : 40h EAD : 4h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	L2 - Spectroscopies (absorption - émission moléculaire) L3 - Spectroscopies (IR-Raman) L3 - TP de chimie (phys., théo, optique)
Parcours d'études comprenant l'UE	L3 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée, L3 Chimie : Chimie Biologie
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Travaux pratiques de chimie transversale 100%
Obtention de l'UE	pour les 100 % CC, la note comprendra une note de compte-rendu et une note de pratique
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de cet enseignement l'étudiant sera capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> · Préparer une molécule d'intérêt <i>via</i> une séquence réactionnelle de 3 étapes, en autonomie, avec une pureté satisfaisante ($\geq 95\%$) pour pouvoir ensuite étudier ses propriétés électroniques et optiques (spectroscopies UV, IR et fluorescence, · Fouiller des publications en anglais afin d'en retirer les informations clés (mécanismes réactionnelles, éléments de caractérisation des molécules synthétisées ...), · Interpréter les spectres RMN 1H des molécules synthétisées afin de valider leur structure et leur pureté, · Rédiger un protocole expérimental sous forme de cahier de laboratoire, · Planifier sa journée de travail afin de pouvoir conduire deux séquences réactionnelles en parallèle dans le temps imparti qui est de 3,5 jours. · Analyser des molécules à propriétés photophysiques par différentes techniques spectroscopiques en absorbance (IR, UV) et en fluorescence · Calculer un rendement quantique d'émission, un déplacement de Stokes · Interpréter des données expérimentales pour expliquer le comportement d'une molécule en fonction du solvant utilisé ou des conditions opératoires (pH, ...)
Contenu	<p>L'enseignement de ce module se déroulera sous forme de TP organisés en deux parties.</p> <p>Une première partie (28h - 3,5 jours) de synthèse organique devant aboutir à la production de molécules en quantité et qualité suffisantes pour une exploitation ultérieure :</p> <p>Synthèse 1 : Synthèse de triphénylaminés Synthèse 2 : Synthèse de composés chiraux</p> <p>Une seconde partie (16h - 2 jours) consacrée à l'analyse physicochimique des composés précédemment synthétisés :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Propriétés photophysiques de composés à transfert de charge - Caractérisation de composés carbonylés par spectroscopies vibrationnelle et électronique
Méthodes d'enseignement	L'enseignement de ce module se déroulera sous forme de TP.
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	<p>Synthèse 1 : E. Ishow, A. Brosseau, G. Clavier, K. Nakatani, R. P. Pansu, D. Chauvat, E. Piovesan, C. Mendonça <i>J. Am. Chem. Soc.</i> 2007, 129 (29), 8970. K. Haga, M. Oochashi, R. Kaneko, <i>Bull. Chem. Soc. Jpn.</i> 1984, 57, 1586-1590 ; K. Haga, K. Iwaya, R. Kaneko, <i>Bull. Chem. Soc. Jpn.</i> 1986, 59, 803-807. E. Ishow, A. Brosseau, G. Clavier, K. Nakatani, P. Tauc, C. Fiorini-Debuisschert, S. Neveu, O. Sandre, A. Léaustic <i>Chem. Mater.</i> 2008, 20 (21), 6597.</p> <p>Synthèse 2 : A. G. Myers, N. J. Tom, M. E. Fraley, S. B. Cohen, D. J. Madar <i>J. Am. Chem. Soc.</i> 1997, 119, 6072.</p>

X32T200	Stage libre
---------	-------------

Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	6
Responsable de l'UE	
Volume horaire total	TOTAL : 0h Répartition : CM : 0h TD : 0h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L3 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée, L3 Chimie : Chimie Biologie, L3 Chimie : Chimie-Physique DOUBLE DIPLOME, L3 Chimie : Chimie / mineure Enseigner à l'Ecole Primaire EEP, L3 Physique : Mécanique - CMI Ingé. Calcul Méca. _ CMI-ICM, L3 Physique : Physique - CMI Ingé. Nuclé. et Appli. _ CMI-INA, L3 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique _ CMI-IS, L3 Info : Maths Info / mineure CMI OPTIM, L3 SPI : Electronique, Energie Electrique, Automatique _ EEA, L3 SPI : Génie Civil, L3 Info : Informatique / mineure Informatique, L3 Maths : Maths Economie, L3 Info : Maths Info / mineure Maths Info, L3 Maths : Maths / mineure Maths, L3 Info : MIAGE / mineure MIAGE Gestion, L3 Info : MIAGE / mineure MIAGE Info, L3 Physique : Physique, L3 Physique : Physique / mineure Enseigner à l'Ecole Primaire _ EEP, L3 Physique : Physique-Chimie DOUBLE DIPLOME, L3 Physique : Mécanique, L3 SV : Advanced Biology Training ABT, L3 SV : Biologie Cellulaire et Moléculaire BCM, L3 SV : Biologie Cellulaire et Physiologie Animale BCPA, L3 SV : Sciences du Végétal et de l'Aliment SVA / mineure SVA, L3 SV : Sciences du Végétal et de l'Aliment SVA / mineure Enseigner à l'Ecole Primaire _ EEP, L3 SV : Biologie Cellulaire Vétro Agro BCVA, L3 SVT : Biologie Écologie _ BE, L3 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure Enseigner à l'Ecole Primaire _ EEP, L3 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure Enseigner les SVT, L3 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure Environnement, L3 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Stage libre 100%
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

Dernière modification par ISABELLE BEAUDET, le 2020-05-05 17:42:12